

(4)

Erteilt auf Grund des Ersten Überleitungsgesetzes vom 8. Juli 1949  
(WIGBL S. 175)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM  
7. DEZEMBER 1953

DEUTSCHES PATENTAMT

# PATENTSCHRIFT

Nr. 898 989

KLASSE 49h GRUPPE 35 01

G 2538 Ib/49h

*Grace*

---

Dr. Wilhelm Sander, Essen-Bredeney  
ist als Erfinder genannt worden

---

Th. Goldschmidt A.-G., Essen

Verfahren zur Beigabe von stahlbildenden und stahlvergütenden Metallen  
und/oder Metalloiden in das sich bei der aluminothermischen Umsetzung  
bildende Eisen

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 15. Dezember 1943 an  
Der Zeitraum vom 8. Mai 1945 bis einschließlich 7. Mai 1950 wird auf die Patentdauer nicht angerechnet  
(Ges. v. 15. 7. 51)

Patentanmeldung bekanntgemacht am 2. April 1953  
Patenterteilung bekanntgemacht am 29. Oktober 1953

Das bei der aluminothermischen Reaktion einer  
Eisen-Thermit-Mischung, die im wesentlichen aus  
Eisenoxyduloxyd, Aluminiumgruß und gekörntem  
Eisenschrott besteht, anfallende Eisen ist nicht  
5 ohne weiteres für die aluminothermische Schwei-  
bung, insbesondere Schienenschweißung, geeignet,  
weil das aluminogenetische Eisen sehr rein ist und  
demzufolge nur geringe Festigkeitseigenschaften  
aufweist. Um das Thermiteseisen dem Schienen-  
10 material anzupassen, muß es aufgelegt werden,  
wozu in der Hauptsache die bekannten stahlver-  
gütenden Metalle und/oder Metalloide, wie z. B.  
Mangan, Silicium, Vanadium u. a., sowie Kohlen-

stoff verwendet werden. Die Anpassung des Ther-  
miteseisens hinsichtlich Zusammensetzung und  
Festigkeitseigenschaften an den zu verschweißenden  
Werkstoff, wie z. B. Eisenbahnschienen, ist in der  
letzten Zeit besonders darum von entscheidender  
Bedeutung geworden, weil namentlich bei schon  
verlegten Gleisen fast ausschließlich die sogenannte  
20 Schmelzgußschweißung angewandt wird, die darin  
besteht, daß eine Lücke von etwa 10 mm zwischen  
den zu verschweißenden Schienen über den ganzen  
Querschnitt vom Kopf über Steg bis zum Fuß der  
Schienen mit aluminogenetischem Eisen ausgefüllt  
25 wird. Dieses Verfahren stellt naturgemäß besonders

hohe Anforderungen an die Güte des Thermit-eisens, weil ein Teil der Fahrfläche nach dem Schweißen aus aluminogenetischem Stahl besteht.

Das Einbringen des Stahlzusatzes, wie z. B. 5 Ferromangan, Ferrosilicium, Ferrovanadium usw., geschieht in der Regel in der Weise, daß nach dem Einfüllen der Thermitmasse in den Abstichtiegel, der über der die zu verschweißenden Schienen umgebenden Form angeordnet wird, die 10 erforderlichen Stahlzusätze in mehr oder weniger feiner Körnung in einer Papiertüte dicht unter der Oberfläche der Schweißmasse eingebracht werden. Nach erfolgter Zündung der Schweißmasse taucht der Stahlzusatz in das entstehende aluminogenetische Eisen ein, wo er desoxydierend und auf- 15 legierend wirkt. Die Gleichmäßigkeit des Einbringens ist jedoch bei diesem Verfahren nicht gewährleistet, weil durch zufällige Nebenerscheinungen während der Reaktion der Stahlzusatz in unkontrollierbarer Weise verschieden lange Zeit mit 20 der anfallenden Tonerschmelze in Berührung kommt und mitunter sogar an die Wandung des Tiegels gespült wird, wo er haftenbleibt und sich der Auflösung in dem am Boden des Tiegels sich ansammelnden Thermitisen entzieht. Das Eisen wird also von Fall zu Fall ungleichmäßig auf- 25 legiert, so daß die Festigkeitseigenschaften recht großen Schwankungen unterworfen sind.

Man hat andere Wege beschritten, um ein gleich- 30 mäßigeres Einbringen des Stahlzusatzes in das Thermitisen zu erzielen. So kann man z. B. den gekörnten Stahlzusatz mit der Thermitmasse vermischen. Dieses Verfahren ist jedoch unwirtschaftlich, weil auch die Stahlzusatzmetalle, wie Ferro- 35 mangan, Ferrosilicium, und insbesondere Ferrovanadium, sich mit an dem Reduktionsvorgang beteiligen und hierbei zum erheblichen Teil verschlacken, so daß sie für das Auflegieren des Eisens verlorengehen. Auch treten hierbei die erwähnten 40 Unregelmäßigkeiten bei der aluminothermischen Reaktion ebenfalls in Erscheinung, so daß der Stahlzusatz häufig eine unerwünscht lange Zeit mit der anfallenden feuerflüssigen Tonerschmelze in Berührung kommt, von ihr umhüllt wird und da- 45 durch für das Auflegieren des Thermitisens verlorengeht.

Ein anderer Weg besteht im dem Einbringen des Stahlzusatzes in Form von mit Eisen legierten Granalien, die ebenfalls der Schweißmasse unter- 50 mischt werden. Dieses Verfahren hat gegenüber den vorerwähnten wesentliche Vorzüge, jedoch ist auch hierbei eine Berührung des legierten Eisenschrotts mit der Schlacke nicht zu vermeiden.

Die als unerwünscht erkannte Berührung des 55 Stahlzusatzes mit der bei der Reaktion anfallenden feuerflüssigen Schlacke wird in bekannter Weise auch dadurch vermieden, daß die Mischung der feingekörnten Stahlzusätze auf dem Boden des feuerfesten Reaktionstieglers über der verschlos- 60 senen Abstichöffnung gelegt wird, worauf erst die Thermitmasse eingefüllt wird. Nach erfolgter Zündung der Oberfläche der Schweißmasse sammelt sich das entstehende Thermitisen am Boden des

Tieglers und löst allmählich den Stahlzusatz auf, während die feuerflüssige, spezifisch leichtere Ton- 65 erschmelze, ohne mit dem Stahlzusatz in Berührung zu kommen, sich im oberen Teil des Reaktionstieglers abscheidet. Nach beendeter Reaktion wird der Tiegel abgestochen, worauf das 70 legierte aluminogenetische Eisen in die den Schienenstoß umgebende Form einläuft.

Wenn auch bei dieser Arbeitsweise eine Be- 75 rührung des legierten Eisenschrottes mit der Schlacke vermieden wird, so wird aber auch keine gleichmäßige Auflegierung des aluminogenetischen Eisens mit den Stahlzusätzen erreicht, weil das aus dem Abstichtiegel zuerst ausfließende aluminogenetische Eisen stärker mit Stahlzusatz aufgelagert 80 wird als am Ende der Abstichperiode.

Vorliegende Erfindung betrifft ein vollkommen 85 neues und grundsätzlich von dem bisher angewandten unterschiedliches Verfahren zur Beigabe von stahlbildenden und stahlvergütenden Metallen und/oder Metalloiden in das sich bei der aluminothermischen Umsetzung bildende Eisen, insbeson- 90 dere zur Schienenschweißung. Es besteht darin, daß diese Metalle und/oder Metalloide in einer Ausparung im oberen Teil oder auf dem Boden der den zu verschweißenden Werkstoff umgebenden Gießform untergebracht werden, so daß nach dem 95 Abstich des Reaktionstieglers das anslaufende aluminogenetische Eisen sich über den Stahlzusatz ergießt, ihn langsam auflöst und sich in der Gießform mit dem aluminogenetischen Eisen innig mischt, wodurch die Auflegierung des Eisens erzielt wird.

Zweckmäßig kann aber auch der Stahlzusatz 100 kurze Zeit vor dem Abstich des Reaktionstieglers in die den zu verschweißenden Schienenstoß umhüllende Form eingebracht werden. Diese Art des Einbringens ist besonders günstig, weil bei der aluminothermischen Schienenschweißung nach dem 105 Schmelzgußverfahren die Schienenenden vor dem aluminothermischen Verschweißen auf Temperaturen bis 750° vorgewärmt werden. Wird einige Minuten vor dem Abstich der Stahlzusatz auf dem 110 Boden der Form und um die Schienenstöße gebracht, so wärmt er sich innerhalb kurzer Zeit auf diese Temperatur vor, wodurch der Lösungsvorgang im einlaufenden aluminogenetischen Eisen 115 nach dem Abstich wesentlich beschleunigt und erleichtert wird. Die Vorteile dieses Verfahrens sind eindeutig.

1. Der Stahlzusatz kommt mit der Schlacke nicht 120 in Berührung, so daß er sich restlos mit dem Thermitisen desoxydierend und legierend umsetzen kann.

2. Ungleichmäßigkeiten bei der Reaktion der 125 Thermitmasse haben keinerlei Einfluß auf das Einbringen des Stahlzusatzes in das aluminogenetische Eisen, so daß eine stets gleichbleibende Qualität des Thermitisens anfällt.

3. Die Stahlzusätze beteiligen sich nicht an der 130 aluminothermischen Umsetzung, wodurch erhebliche Verluste durch Verschlackung vermieden werden. Infolgedessen kann die Menge der Stahl-

zusätze erheblich herabgesetzt werden, was im Hinblick auf die wirtschaftliche Auswertung besonders wertvoller Zusatzmetalle, wie z. B. Vanadium und Titan, von erheblicher Bedeutung ist.

- 5 Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens können mit Vorteil neben Kohlenstoff als stahlvergütende Zusätze insbesondere Mangan, Silicium, Vanadium, Titan, Chrom, Wolfram, Molybdän, Nickel, einzeln oder zu mehreren, am besten in Gestalt ihrer Ferrolegierungen, verwendet werden.

#### PATENTANSPRÜCHE:

- 15 1. Verfahren zur Beigabe von stahlbildenden und stahlvergütenden Metallen und/oder Metalloiden in das sich bei der aluminothermischen

Umsetzung bildende Eisen, insbesondere zur Schienenschweißung, dadurch gekennzeichnet, daß diese Metalle und/oder Metalloide in einer Aussparung im oberen Teil oder auf dem Boden der den zu verschweißenden Werkstoff umgebenden Gießform untergebracht werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß neben Kohlenstoff als stahlvergütende Zusätze Mangan, Silicium, Vanadium, Titan, Chrom, Wolfram, Molybdän, Nickel, einzeln oder zu mehreren, am besten in Gestalt ihrer Ferrolegierungen, verwendet werden.

Angezogene Druckschriften:  
Deutsche Patentschrift Nr. 544 447.